

POTENSI PENGGUNAAN ECOENZIM TERHADAP LINGKUNGAN PADA BIDANG PERTANIAN

Ifa A Meilani

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

Evria Asih

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

Ema Auliatuzahra

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

Rizqi N Darillia

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

Kamila N Afifah

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

Endah Rita Sulistya Dewi

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

Atip Nurwahyunani

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

Correspondensi author email: atipnurwahyunan@upgris.ac.id

ABSTRACT

Indonesia is recorded as the country with the largest population in Southeast Asia, with 277.43 million people in 2023. The increasing human population in Indonesia has led to a rise in human activities, resulting in a greater amount of solid waste and garbage (organic and inorganic waste) being generated. Therefore, it is necessary to manage these wastes to prevent negative impacts on the environment and public health. One of the commonly found household wastes is fruit and vegetable peels. This research is based on an article that examines the utilization of eco-enzymes in the agricultural field. Eco-enzymes play a significant role in agriculture, as they can be used as fertilizers. Based on several reviewed journals, it can be concluded that eco-enzymes can be utilized as liquid organic fertilizers (LOF) which are beneficial for irrigating plants and improving fruit quality in horticultural plants. They can also reduce the use of potentially hazardous synthetic chemicals in waste management. Therefore, this motivates the agricultural community to fertilize their farmland without using chemical fertilizers that may damage the land when used over an extended period.

Keywords: Eco-enzyme, Waste Management, Agriculture.

ABSTRAK

Indonesia tercatat sebagai negara dengan jumlah penduduk terbanyak di Asia Tenggara, yakni 277,43 juta jiwa pada 2023. Meningkatnya jumlah populasi manusia di Indonesia menyebabkan semakin meningkatnya aktivitas manusia yang menyebabkan semakin banyaknya limbah dan sampah padat (limbah organik dan limbah anorganik) yang dihasilkan. Sehingga perlu adanya pengelolaan terhadap limbah-limbah tadi supaya tidak menyebabkan dampak negative bagi lingkungan dan kesehatan rakyat. Salah satu limbah rumah tangga yang banyak ditemukan yaitu limbah kulit buah dan sayur. Penelitian ini di dasarkan pada artikel yang mengkaji tentang pemanfaatan dari eco enzyme terhadap lingkungan pada bidang pertanian . Ecoenzym sendiri sangat berperan dalam bidang pertanian salah satunya dapat di jadikan pupuk. Dari beberapa jurnal yang ditelaah dapat disimpulkan bahwa pada eco-enzym dapat di jadikan sebagai pupuk organik cair (POC) yang bermanfaat untuk menyiram tanaman dan memperbaiki kualitas buah pada tanaman horti juga dapat mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis yang berpotensi bahaya dalam pengolahan limbah, sehingga motivasi bagi masyarakat dalam bidang pertanian untuk menyuburkan lahan pertanian mereka tanpa menggunakan pupuk kimiawi yang jika digunakan dalam jangka waktu lama dapat merusak lahan.

Kata Kunci: Eco enzim, Pengolahan Limbah, Pertanian

PENDAHULUAN

Indonesia tercatat sebagai negara dengan jumlah penduduk terbanyak di Asia Tenggara, yakni 277,43 juta jiwa pada 2023. Meningkatnya jumlah populasi manusia di Indonesia menyebabkan semakin meningkatnya aktivitas manusia yang menyebabkan semakin banyaknya limbah dan sampah padat (limbah organik dan limbah anorganik) yang dihasilkan. sehingga perlu adanya pengelolaan terhadap limbah-limbah tadi supaya tidak menyebabkan dampak negative bagi lingkungan dan kesehatan rakyat. salah satu limbah rumah tangga yang banyak ditemukan yaitu limbah kulit buah dan sayur. namun kesadaran warga terhadap pemanfaatan limbah tersebut masih rendah, padahal baik kulit buah juga limbah sayur mempaunyai potensi buat dimanfaatkan menjadi produk-produk yang berguna buat mengatasi konflik di lingkungan, salah satu misalnya yaitu menjadi bahan dasar pembuatan cairan eco enzim (Maula dkk, 2020).

Pembuatan pupuk organik yang berasal dari tanaman semak, sampah dan limbah hasil kegiatan pertanian masih belum termanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan tanaman semak sangat bermanfaat jika dijadikan antara lain; pupuk cair, kompos, ekoenzim, pupuk hijau bahkan pakan ternak. Jika dibandingkan dengan keunggulan produk dari teknik pembuatan tersebut, maka pupuk kompos dan pupuk cair jauh lebih unggul. Hal ini bisa diketahui dari tingkat pelapukan atau dekomposisinya. Bahan organik asal limbah

tersebut harus mengalami dekomposisi agar mudah diserap oleh tanaman baik melalui daun maupun melalui akar. Beberapa bahan organik yang diberikan melalui tanah, yang telah melapuk menjadi humus, akan mampu meningkatkan kapasitas tukar kation tanah (KTK), daya pegang air tanah, porositas juga meningkat, serta membantu menyediakan makanan yang dibutuhkan oleh mikroorganisme (McCauley, Jones, & Jacobsen, 2009), (Notohadiprawiro, Soekodarmodjo, & Sukana, 1984). Selanjutnya peranan kompos akan meningkatkan efisiensi pupuk buatan. Sampah merupakan masalah besar di kota-kota di Indonesia. Penanganan sampah kota besar seperti masih menjadi kendala disebabkan kondisi kepadatan penduduk serta beragamnya tingkat kehidupan masyarakat. Namun, hal yang sedikit dilupakan adalah sampah telah banyak menyakiti makhluk hidup lain yang semestinya dapat hidup berdampingan dengan manusia (Djuwendah, 2005).

Dilihat dari pengertiannya, sampah menurut Undang-Undang No.18 Tahun 2008 adalah sisa kegiatan manusia sehari-hari dan/atau dari proses alam yang berbentuk padat. (Saibah et al., 2018) menurut SNI 19-2454-2002 tentang cara pengelolaan teknik sampah perkotaan, sampah didefinisikan sebagai limbah yang bersifat padat terdiri zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan untuk melindungi investasi pembangunan. Pemanfaatan limbah pertanian menjadi produk yang bermanfaat bisa digunakan langsung oleh masyarakat ke lahan pertanian sehingga mengurangi ongkos belanja pupuk, juga dapat dijual untuk menambah penghasilan masyarakat. Sampah yang sering dijumpai di lingkungan sekitar kita, seperti sisa-sisa makanan, kulit biji dari Buah sayur, sampah buah-buahan, tulang ikan, serta dedaunan yang rotok dari pohon. Kelompok ini termasuk golongan sampah organik karena sifatnya yang dapat kita daur ulang. Salah satu langkah untuk memanfaatkan dan mengolah limbah organik adalah dengan mengkonversinya menjadi eco-enzyme.

Hingga saat ini penelitian terkait pemanfaatan ecoenzym terhadap lingkungan pada bidang pertanian belum banyak diteliti. Studi ini merupakan studi kajian pustaka untuk melihat potensi penggunaan ecoenzyme sebagai pupuk pada bidang pertanian.

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari jurnal penelitian yang relevan, artikel yang digunakan dari tahun 2013 hingga tahun 2023. kemudian dianalisis dengan metode pendekatan deskriptif analitik (Nurwahyunani, 2021; Rusdiyana et al., 2021). Pustaka yang digunakan dicari dengan menggunakan search engine google dengan kata kunci "eco enzyme". Maka di dapatkan 20 artikel pustaka yang relevan, kemudian dipelajari dengan seksama, dianalisis sesuai dengan kebutuhan studi yaitu manfaat eco enzyme untuk lingkungan pada bidang pertanian, dan disajikan secara narasi deskriptif.

PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini di dasarkan pada artikel yang mengkaji tentang pemanfaatan dari eco enzyme terhadap lingkungan pada bidang pertanian. Ecoenzym sendiri sangat berperan dalam bidang pertanian salah satunya dapat di jadikan pupuk, Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh susatyo, Ary dkk (2022) mengatakan bahwa Pemahaman siswa terhadap manfaat eco enzim secara umum dalam kehidupan sehari-hari masih sangat rendah, yaitu hanya 3,8 % siswa yang paham dengan kategori kurang. Sebagian peserta hanya memahami eco enzim sebagai pupuk tanaman. Maka dalam artikel ini penulis mensintesisakan beberapa penggunaan eco enzim dalam bidang pertanian berdasarkan pendapat beberapa ahli , dijelaskan pada tabel 1.

Penulis	Judul	Jurnal
Ary Susatyo Nugroho,Endah Rita Sulistya Dewi, Maria Ulfah (2022)	Pembuatan dan Pemanfaatan Eco Enzim dalam Pengolahan Lingkungan Sekolah di SMAN 8 Semarang	Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (SNHP)
Atip Nurwahyunani, Ipah Budi Minarti, Rivanna Citraning Rachmawati, Eko Retno Mulyaningrum(2023)	PROGRAM KEMITRAAN MASYARAKAT (PKM): ECO-ENZYM SEBAGAI STIMULATOR ENTREPRENEURSHIP SISWA SMA MUHAMMADIYAH 4 KENDAL	Journal of Community Dedication
Terry Pakki, Robiatul Adawiyah, Agung Yuswana, Namriah, Muhammad Arief Dirgantoro, Agustono Slamet (2021)	Pemanfaatan Eco-Enzyme Berbahan Dasar Sisa Bahan Organik Rumah Tangga dalam Budidaya Tanaman Sayuran di Pekarangan	Prosiding PEPADU, Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2021
Jamilah, Milda Ernita, Ermawati, Fridarti, Yevendri (2022)	Pemanfaataan Limbah Pertanian untuk Meningkatkan Ekonomi Masyarakat	Jurnal Program Studi Peternakan

Aisyah Hadi Ramadani, Reny Rosalina, Riska Surya Ningrum (2019)	Pemberdayaan Kelompok Tani Dusun Puhrejo dalam Pengolahan Limbah Organik Kulit Nanas Sebagai Pupuk Cair Eco-Enzim	Jurnal prosiding Seminar Nasional HAYATI VII Tahun 2019
Inna Nisawati Mardiani, Nisa Nurhidayanti, Miftakul Huda (2021)	Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Bahan Baku Pembuatan Eco Enzim bagi Warga Desa Jatireja Kecamatan Cikarang Timur Kabupaten Bekasi	Jurnal Abdi Mas Pelita Bangsa
Marselina Theresia Djue Tea1*, Dira Asri Pramita2, Fransiskus Yulius Dhewa Kadju3	Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme dari Limbah Pertanian dan Rumah Tangga sebagai Pupuk Organik Bagi Masyarakat di Desa Tublopo, Kabupaten Timor Tengah Utara	Media Tropika: Jurnal Pengabdian Masyarakat Vol. 2 No. 1:1-8 (2022)
Ayu Kurnia Illahi1, Dedeh Kurniasih, Deliana Andam Sari, Yummama Karmaita.	Analisis Kualitas Eco Enzym dari Berbagai Bahan Dasar Kulit Buah Untuk Pertanian Berkelanjutan	Agrisaintifika jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Vol. 7, No. 1, 2023
Desi Sri Pasca Sari, Syariani Br Tambunan, Husa inah Yusuf.	Pelatihan Dan Praktek Integrasi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Budidaya Tanaman Sayuran dengan Pembuatan Ecoenzym	Pengabdian Deli Sumatera Jurnal Pengabdian Masyarakat Volume I, Number II, Juli 2022 ISSN: 2827-8615
Sofyan Hakim, Hilmi Satria Himawan, Andre a Geovani, Al Hujjah Asianingrum, We hdawati, Nania Salsabila Julianti, Leony Clarissa Clara, Berliana Surya Putri.	Go Green Ekonomi Edukasi Pembuatan Pupuk Organik Media Eco Enzyme Desa Kelampangan Kota Palangkaraya	JPKMI (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia)
Aryntika Cahyantini, Dyah Setyawati.	Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Eco-Enzym Bagi Ibu-Ibu PKK Kelurahan Karangbesuki Kecamatan Sukun Kota Malang	JOMPA ABDI: Jurnal Pengabdian Masyarakat

Selain itu berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh nurwahyunani, (Nurwahyunani et al., 2023) alternatif pengolahan limbah sayur dan buah menjadi ecoenzym dapat dikembangkan menjadi produk turunannya. Hal tersebut menunjukkan adanya ketertarikan tentang eco enzyme dan pemanfaatannya.

PEMBAHASAN

Pada topik yang akan dikaji adalah tentang pemanfaatan eco enzyme pada lingkungan bidang pertanian. Menurut Pakki Terry, (2022) didalam penelitiannya Penyuluhan dan sosialisasi tentang pemanfaatan Eco Enzyme berbahan dasar limbah organik rumah tangga berupa limbah sayuran dan buah-buahan dan cara aplikasinya untuk pelestarian lingkungan diwujudkan dalam kegiatan penyemprotan Eco Enzyme ke tanaman dan udara sekitar pertanaman. Eco Enzyme oleh penemunya ibu Dr. Rosukan Poompanvong bertujuan buat menyehatkan dan menyelamatkan bumi. Disisi lain, Eco Enzyme sangat bermanfaat dalam berbagai hal, termasuk pada bidang pertanian. pada bidang pertanian Eco Enzyme dapat sebagai penyubur tanah sebab mengandung mikroba yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia serta biologi tanah, juga sebagai pupuk dan pestisida botani. Dinas Pertanian tanaman Pangan (2021) mengemukakan bahwa Eco Enzyme dipergunakan menjadi filter udara, herbisida dan pestisida alami, menurunkan asap pada ruangan serta pupuk alami buat tanaman, menjadi filter air dan menurunkan pengaruh tempat tinggal kaca. Lebih lanjut disampaikan bahwa pengaplikasian Eco Enzyme pada tumbuhan sayur-sayuran menjadi pupuk dilakukan menggunakan cara mengkocor larutan Eco Enzyme ke permukaan media.

Selain itu pada penelitian (Nusantara, 2021) menyebutkan bahwa yang akan terjadi dari pemanfaatan melalui fermentasi limbah kulit buah-buahan segar bisa dijadikan eco-enzim yang berguna buat memupuk tanaman, membersihkan dapur, lantai, cuci piring, pakaian serta perawatan kesehatan. Eco enzym pertama kali ditemukan oleh Dr. Rosukan Poompanvong (Thailand) melalui riset enzym selama lebih berasal 30 tahun ialah larutan zat organik kompleks yang diproduksi asal proses fermentasi sisa organik, molases kemarau, dan air selama tiga bulan. Cairan Eco Enzim berwarna coklat dan mempunyai aroma segar yang bertenaga. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh jamilah dkk 2022 mendapatkan hasil bahwa pengolahan limbah pertanian dan tanaman semak yang ada di Kampung Bendang, Nagari Sungai Sarik, Padang Pariaman dapat meningkatkan usaha tani dan ekonomi masyarakat. Dari beberapa produk yang dihasilkan jika serius dilakukan, maka pendapatan masyarakat dapat mencapai Rp 10.140.000 per bulan, dengan memproduksi kompos, pupuk organik cair, cairan eco-enzim (EE) dan sabun dari Eco-enzim.

Penelitian penggunaan pupuk cair berbahan dasar ecoenzym juga pernah dilakukan oleh Ramadhani aisyah 2019 dimana penelitian tersebut mendapatkan hasil bahwa Penggunaan pupuk cair kulit nanas telah mengubah penampilan morfologi cabai dibanding dengan pohon yang tidak diberi pupuk cair. Tanaman cabai dengan pupuk cair memiliki warna daun, batang, dan buah yang lebih hijau, ukuran daun, buah, dan diameter batang lebih besar . Perubahan ini mulai terlihat sejak penyemprotan pada hari ke18. Pemberian pupuk cair pada daun dan batang pula menyampaikan hasil pertumbuhan yang lebih baik asal pada melalui tanah karena penyerapan hara dalam pupuk lebih cepat melalui stomata daun serta batang serta dapat menembus kutikula serta masuk pribadi ke sel jaringan (Djufry serta Ramlan, 2013; Krishardianto serta Sukma, 2017).

Eco enzim memiliki manfaat yang berlipat ganda. dengan memanfaatkan sampah organik menjadi bahan bakunya, lalu dicampur dengan gula aren dan air, proses fermentasinya membentuk gas O₃ (ozon) dan akibat akhirnya ialah cairan pembersih dan pupuk yang ramah lingkungan (Megah dkk, 2018). Eco-enzyme dapat diaplikasikan diberbagai bidang, manfaatnya dibagi menjadi empat gerombolan utama yaitu menguraikan, menyusun, mengganti serta mengkatalisis. Pertama, eco-enzyme bisa digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti pembersih lantai karena kondisi asamnya. Selanjutnya, dapat dipergunakan sebagai pemurnian udara atau menghilangkan bau dan udara beracun terlarut(Nurafina et al., 2021). Selain itu, eco-enzyme jua bisa dipergunakan menjadi pengawet makanan sebab kandungan asam propionatnya yg efektif dalam mencegah pertumbuhan mikroba. Asam asetat dalam eco-enzyme pula dapat menghancurkan organisme, sebagai akibatnya bisa dipergunakan menjadi insektisida atau pestisid (Nazim, F. dan Meera, 2017).

Pemanfaatan eco enzym di bidang pertanian telah banyak dilakukan, diantaranya sebagai Larutan perendam dalam proses seleksi benih dan pembibitan benih padi, pemanfaatan sebagai Pupuk organik cair pada tanaman sawi pakcoy (Kamila dan Winarsih, 2023; Novriani, 2019), sebagai Perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, sebagai agen pengendali hama dan penyakit Tanaman (Susilowati, et. Al., 2021), dan meningkatkan kandungan unsur hara pada tanah (Lumbanraja, et. Al., 2021; Wiryono, et. Al., 2021) Pemberian pupuk organik cair memiliki manfaat untuk Mempercepat proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ayu Kurnia illahi dkk mendapatkan hasil penelitian yakni Kandungan hara tanah yang rendah dapat diperbaiki dengan pemberian pupuk organik cair (Purba, et. Al., 2020)Susilowati, et, al., (2021) menjelaskna bahwa penggunaan eco enzym sebagai pupuk organik Menjadi alternative pilihan dalam mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Hal ini dikarenakan larutan eco enzym mengandung berbagai macam enzym dan mineral hara tanaman seperti N,P, dan K. larutan eco enzym memilki kandungan bakteri yang memiliki fungsi untuk perombak bahan organik,

perangsang pertumbuhan dan sebagai agen dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman. Hal sejalan disampaikan oleh Arifin et. al. (2009) menyampaikan bahwa eco enzym dapat dimanfaatkan untuk pupuk organik dan biopestisida tanaman karena kandungan hara yang terdapat pada larutan eco enzym dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan organisme dan mikroorganisme yang ada dalam tanah sehingga dapat mempercepat proses penguraian dalam tanah. (Rasit dan Mohammad, 2018) menyampaikan bahwa pemanfaatan kulit buah yang memiliki kandungan asam organik alami yang digunakan sebagai sumber bahan baku eco enzym sehingga dapat berubah menjadi larutan enzim yang dapat meningkatkan kandungan hara larutan. Dengan kondisi ini, dapat menjadi dasar dalam melakukan penentuan bahan organik dasar untuk membuat larutan eco enzym yang memiliki kandungan setiap hara makro yang tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pupuk organik cair.

Saat ini banyak sekali (petani) yang menggunakan bahan kimia untuk pemupukannya, dan Mempunyai kecenderungan akan semakin banyak memberikan pupuk kimianya karena hasil yang diharapkan cukup tinggi. Limbah organik yang tidak dimanfaatkan secara optimal akan merugikan kesehatan masyarakat dan lingkungan sekitarnya jika tidak dikelola dengan baik (Saputro dkk, 2014). Oleh Karena itu melalui program kegiatan Pengabdian ini kami bersama tim pelaksana melakukan kegiatan bersama ibu-ibu PKK yang ada untuk mulai memanfaatkan limbah organik buah-buahan yang ada disekitar perkotaan. salah satu produk ini adalah pupuk organik Cair atau POC (Nurussalma et al., n.d.). Pupuk organik Cair atau POC merupakan larutan yang dihasilkan dari pembusukan alami bahan organik yang memiliki unsur hara yang dapat memberikan kesuburan dan mengemburkan lapisan tanah. (Hartatik dkk, 2015; Nurahmi, 2010). Hasil kegiatan dari Desi Sri Pasca Sari dkk yakni Ibu-ibu terlihat begitu aktif dan antusias dalam melaksanakan pembuatan Eco enzim atau pupuk organik cair (POC) tersebut. Salah satu kegiatan Pemberdayaan Masyarakat dalam bentuk Pengabdian kepada masyarakat adalah pembuatan pupuk organik cair dari hasil fermentasi berupa limbah buah yang berasal dari tempat pembuatan jus. Yang bermanfaat sebagai pupuk dasar tanaman, dapat langsung diserap oleh daun untuk fotosintesis meningkatkan populasi jasat renik, meningkatkan serapan air tanah dan dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Unsur hara Esensial yang terkandung dalam POC Nitrogen, Fosfor, Kalium, Kalsium dan Magnesium (Saputra dkk, 2020). Setelah Lebih Kurang 3 Bulan maka Ecoenzym dapat dipanen dan siap untuk diaplikasikan. Dan menunjukkan keberhasilan eco enzim yang telah di buat oleh ibu pkk.

Manfaat dari eco-enzyme antara lain : pertanian (untuk menyiram tanaman dan memperbaiki kualitas buah pada tanaman horti), peternakan (menghilangkan bau amis di aquarium sekaligus menyehatkan ikan), rumah tangga (mencuci buah dari residu pestisida, membersihkan lantai Rumah, dll),

kesehatan (relaksasi dengan merendam kaki kedalam air hangat yang sudah di campur eco-enzyme, menjernihkan udara diruangan, membersihkan badan, obat kumur, hand sanitizer alami, dll), dan masih banyak lagi manfaat lainnya dari eco-enzyme (Nurfajriah et al., 2021). Desi Sri Pasca Sari dkk mendapatkan hasil yakni Yang perlu diketahui bahwa Sampah dari kulit buah dan sisa sayur masih dapat dimanfaatkan yang memiliki nilai guna bagi para petani. Salah satu pemanfaatan sampah terutama sisa dan kulit buah dan sayur-sayuran aalah dengan budidaya pembuatan eco-enzyme. Dapat dikatakan antusias warga kelampangan dan para petani sangat senang dengan adanya edukasi yang telah terlaksana ini sehingga kedepannya dapat di lakukan pengembangan keberlanjutan tentang PKM.

Penggunaan eco-enzym dalam pengolahan limbah memiliki sejumlah manfaat yang Signifikan. Pertama, eco-enzym dapat meningkatkan efisiensi proses penguraian limbah organik. Dalam lingkungan yang dikontrol, mikroorganisme yang dihasilkan eco-enzym dapat bkerja secara optimal dalam menguraikan limbah organik, mempercepat dekomposisi bahan dan mengurangi waktu yang diperlukan untuk pengolahan limbah. Selain itu, eco-enzym juga mampu menghasilkan produk samping yang bernilai tambah, seperti bioenergi dan bahan kimia yang dapat digunakan dalam industri lain, Eco-Enzym juga sebagai pembersih lantai, pembersih sayur dan buah, penangkal serangga serta penyubur tanaman (Thirumurugan, 2016). Hal ini memberikan potensi ekonomi yang signifikan dalam pengolahan limbah organik, dengan mengubahnya menjadi sumber daya yang bernilai (Dewi, 2021).

PENUTUP

Kesimpulan pada eco-enzym dapat di jadikan sebagai pupuk organik cair (POC) yang bermanfaat untuk menyiram tanaman dan memperbaiki kualitas buah pada tanaman horti juga dapat mengurangi penggunaan bahan kimia sintetik yang berpotensi bahaya dalam pengelolaan limbah, sehingga motivasi bagi masyarakat dalam bidang pertanian untuk menyuburkan lahan pertanian mereka tanpa menggunakan pupuk kimiawi yang jika digunakan dalam jangka waktu lama dapat merusak lahan. Selain itu eco enzyme ini dapat memberikan potensi ekonomi yang signifikan dalam pengolahan limbah organik, dengan mengubahnya menjadi sumber daya yang bernilai.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyantini, A., & Setyawati, D. (2023). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Eco-Enzym Bagi Ibu-Ibu PKK Kelurahan Karangbesuki Kecamatan Sukun Kota Malang. Jompa Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 2(2), 78-84.
- Dinas Pertanian & Pangan Kabupaten Jawa Tengah. 2021. <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/98835/dasyatnya-manfaat-eko-enzim-untuk-pertanian/>

- Fadlilla, T., Budiastuti, Mt. S., & Rosariastuti, M. R. (2023). Potential of Fruit and Vegetable Waste as Eco-enzyme Fertilizer for Plants. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 2191–2200. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3010>
- Hakim, S., Satria Himawan, H., Geovani, A., Hujjah Asianingrum, A., Salsabila Julianti, N., Clarissa Clara, L., & Surya Putri, B. (2023). Go Green Ekonomi Edukasi Pembuatan Pupuk Organik Media Eco Enzyme Desa Kelampangan Kota Palangkaraya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia*, 3(1), 69–78. <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php/jpkmi><https://journal.amikveteran.ac.id/>
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2)
- Jamilah, dkk. (2022) “PEMANFAATAN LIMBAH PERTANIAN UNTUK MENINGKATKAN EKONOMI MASYARAKAT”, Volume 4, Nomor 2, September 2022. Universitas Taman Siswa Padang
- Kamila, R.S., winarsih. 2023. Efektivitas pemberian ekoenzim kulit buah sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*). *LenteraBio*, 12 (1): 50 –59
- Kurnia Illahi, A., Kurniasih, D., Andam Sari, D., Karmaita, Y., Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, P., Budi Daya Tanaman, J., Pertanian Negeri Payakumbuh Jl Raya Negara, P. K., & Pati, T. (n.d.-a). ANALISIS KUALITAS ECO ENZYM DARI BERBAGAI BAHAN DASAR KULIT BUAH UNTUK PERTANIAN BERKELANJUTAN.
- Kurnia Illahi, A., Kurniasih, D., Andam Sari, D., Karmaita, Y., Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, P., Budi Daya Tanaman, J., Pertanian Negeri Payakumbuh Jl Raya Negara, P. K., & Pati, T. (n.d.-b). ANALISIS KUALITAS ECO ENZYM DARI BERBAGAI BAHAN DASAR KULIT BUAH UNTUK PERTANIAN BERKELANJUTAN.
- Lumbanraja SN, Budianta D, dan Rohim AM, 2021. Pengaruh Ecoenzym dan Sp-36 terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) Pada Ultisol. *Agri Peat*, 23(1): 1–11.
- Mardiani, I. N., Nurhidayanti, N., & Huda, M. (2021). Sosialisasi pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku pembuatan eco enzim bagi warga desa jatireja kecamatan cikarang timur kabupaten bekasi. *Jurnal Pengabdian Pelitabangsa*, 2(01), 42-47.
- Maula, R.M., Astuti, A.P., & Maharani, E.T.W. (2020). Analisis Efektifitas Penggunaan Eco-enzyme pada Pengawetan Buah Stroberi dan Tomat dengan Perbandingan Konsentrasi. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, IV (1), 2020, 1-3
- Megah, S.I., Dewi, D.S., & Wilany, E. (2018). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Digunakan Untuk Obat dan Kebersihan. *Minda Baharu*, Volume 2 No 1 tahun 2018. Halaman 50-58
- Novriani, 2019. Pemanfaatan Daun Gamal sebagai Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Klorofil*, XIV(1): 7–11

- Nugroho, A. S., Dewi, E. R. S., & Ulfah, M. (2022, December). PEMBUATAN DAN PEMANFAATAN ECO ENZIM DALAM PENGELOLAAN LINGKUNGAN SEKOLAH DI SMAN 8 SEMARANG. In Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (Vol. 3, pp. 515-523).
- Nurahmi, E. (2010). Kandungan unsur hara tanah dan tanaman selada pada tanah bekas tsunami akibat pemberian pupuk organik dan anorganik. *Jurnal Floratek*, 5(1), 74-85.
- Nurafina, E., Fillah, A. H. A., Handini, Pawestri, S. D., & Ulfah, M. (2021). Potensi Kewirausahaan Mahasiswa Berbasis Pemanfaatan Ecoenzyme Limbah Kulit Buah Sebagai Air Purifier. *Prosiding SNSE VII*, 63-66. <https://conference.upgris.ac.id/index.php/snse/article/view/2078/1129>
- Nurussalma, S., Tikasari, J., Narita, A., Warisman, P., Kismayanti, N., Sari, E. L., Ulfah, M., Biologi, P., Fpmipati, U., & Pgri, S. (n.d.). Pemberdayaan Masyarakat Grobogan Melalui Pemanfaatan Ecoenzyme Limbah Buah dan Sayur Sebagai POC Hidroponik.
- Nurwahyunani, A. (2021). LITERATURE REVIEW: A STEM APPROACH TO IMPROVING THE QUALITY OF SCIENCE LEARNING IN INDONESIA. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*. <https://doi.org/10.17478/jegys.853203>
- Nurwahyunani, A., Minarti, I. B., Rachmawati, R. C., & Mulyaningrum, E. R. (2023). PROGRAM KEMITRAAN MASYARAKAT (PKM): ECO-ENZYM SEBAGAI STIMULATOR ENTREPRENEURSHIP SISWA SMA MUHAMMADIYAH 4 KENDAL. *Journal of Community Dedication*, 3(2), 196-208.
- Nusantara, E. (2021). Modul Belajar Pembuatan Eco-Enzim. *Eco-Enzim Nusantara*, 2, 1- 68
- Nazim, F. dan Meera, V. (2017). Comparison of treatment of greywater using garbage and citrus enzymes. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, vol.6, No. 49-54.
- Pakki, T., Adawiyah, R., Yuswana, A., Namriah, N., Dirgantoro, M. A., & Slamet, A. (2021). Pemanfaatan Eco-Enzyme Berbahan Dasar Sisa Bahan Organik Rumah Tangga Dalam Budidaya Tanaman Sayuran Di Pekarangan. *Prosiding PEPADU*, 3, 126-134.
- Ramadani, A. H., Rosalina, R., & Ningrum, R. S. (2019). *Prosiding Seminar Nasional HAYATI VII Tahun*.
- Rochyani, N., Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (n.d.-a). Julii-Desember2020 Neny Rohyani, Rih Laksmi Utpalasari (Vol. 5, Issue 2).
- Rochyani, N., Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (n.d.-b). Julii-Desember2020 Neny Rohyani, Rih Laksmi Utpalasari (Vol. 5, Issue 2).
- Rusdiyana, Nurwahyunani, A., & Marianti, A. (2021). Analisis Peran Petani dalam Konservasi Lahan Pertanian Berbasis Kearifan Lokal. *Indonesian Journal of Conservation*, 10(1), 42-47. <https://doi.org/10.15294/ijc.v10i1.31056>
- Saputro, D. D., Wijaya, B. R., & Wijayanti, Y. (2014). Pengelolaan Limbah Peternakan Sapi untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi pada Kelompok Ternak Patra Sutera. *Rekayasa: Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran*, 12(2), 91-98.

- Sugiyastuti, J. (2023). Mengintegrasikan Eco Print dan Eco Enzim: Produk Ramah Lingkungan Multi Fungsi di Kampung Delik Sari, Semarang. *Perigel: Jurnal Penyuluhan Masyarakat Indonesia*, 2(1), 14-23.
- Susilowati LE, Mansur M, dan Zaenal A, 2021. Pembelajaran Tentang Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Bahan Baku Eko-Enzim. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4): 356–362.
- Suyana, H., Budiman, A. N., & Nurhayati, E. (2022). INOVASI JAMBU KRISTAL SERTA PENGOLAHAN SAMPAH JAMBU KRISTAL MENJADI ECO ENZIM DI DESA BANTARSARI KABUPATEN BOGOR. In *Artikel (Vol. 5)*.
- Theresia Djue Tea, M., Asri Pramita, D., & Yulius Dhewa Kadju, F. (2022). PELATIHAN PEMBUATAN ECO ENZYME DARI LIMBAH PERTANIAN DAN RUMAH TANGGA SEBAGAI PUPUK ORGANIK BAGI MASYARAKAT DI DESA TUBLOPO, KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA (Training of Eco Enzyme Production From Agricultural and Household Waste As Organic Fertilizer for The Community in Tublopo Village, North Timor Regency). In *Jurnal Pengabdian Masyarakat (Vol. 2, Issue 1)*.
- Umar, S. (2023). ANALISIS KANDUNGAN UNSUR HARA PADA ECO ENZYME DENGAN KOMPOSISI JUMLAH LIMBAH KULIT BUAH YANG BERBEDA (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).
- Volume, I., & Number, I. I. (2022). Pengabdian Deli Sumatera Pelatihan Dan Praktek Integrasi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Budidaya Tanaman Sayuran dengan Pembuatan Ecoenzym.
- Wiryo B, Sugiarta, Muliatiningsih, dan Suhairin, 2021. Efektivitas Pemanfaatan Eco Enzyme untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Sawi dengan Sistem Hidroponik DFT. *Prosiding Kongres Ke III APTS-IPI & Seminar Nasional 2021*, 2(1): 63–68